

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036463

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 11-208777

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1999

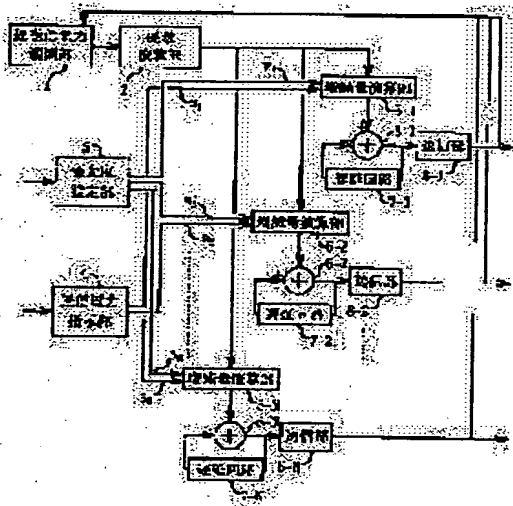
(72)Inventor : NISHINO MASAHIRO

(54) TRANSMISSION POWER CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmission power controller that controls transmission power of transmission signals so as to reduce interference between the transmission signals sent to a plurality of mobile stations.

SOLUTION: The transmission power controller consists of a total transmission power observation section 1 that observes a total sum of power of transmission signals to provide an output of a value of total transmission power, a coefficient arithmetic section 2 that calculates a coefficient α in response to the value of total transmission power, a priority setting section 3 that calculates a weight coefficient w_k depending on priority of a mobile station, and a plurality of transmission power arithmetic sections that use the coefficient α , a control signal, the weight coefficient w_k , an increased/decreased amount arithmetic section 5-k, an adder 6-k, and a delay circuit 7-k ($k=1-N$) to calculate a new transmission power value of a corresponding mobile station MS_k and to provide respective outputs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-36463
(P2001-36463A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターム(参考)

H 0 4 B 7/26

1 0 2

H 0 4 B 7/26

1 0 2

5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-208777

(22) 出願日

平成11年7月23日 (1999.7.23)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 西野 雅弘

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 100089093

弁理士 大西 健治

Fターム(参考) 5K067 AA03 AA23 BB02 CC10 DD13

DD24 DD27 DD51 EE02 EE10

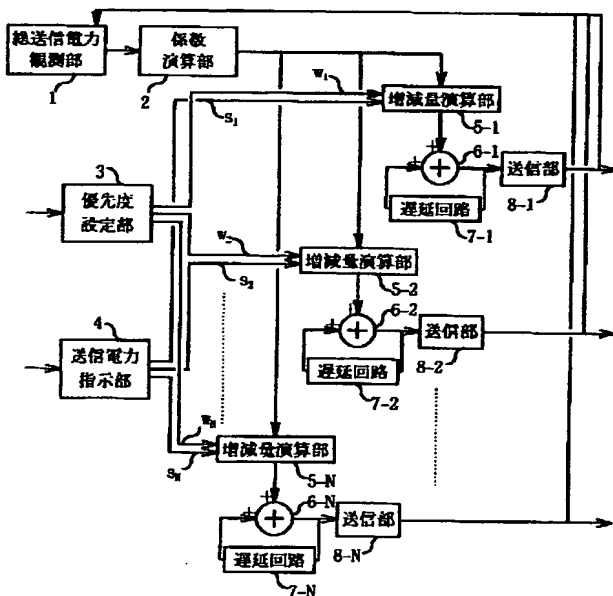
EE22 GG01 GG08

(54) 【発明の名称】 送信電力制御装置

(57) 【要約】

【目的】 複数の移動局への送信信号の間の干渉が少なくなるように、前記送信信号の送信電力を制御する送信電力制御装置を提供する。

【構成】 前記送信信号の電力の総和を観測して総送信電力値を出力する総送信電力観測部1と、総送信電力値に応じた係数 α を算出する係数演算部2と、移動局の優先度に応じた重み係数 w_k を算出する優先度設定部3と、係数 α と制御信号と重み係数 w_k と増減量演算部5-kと加算器6-kと遅延回路7-kとを用いて、対応する移動局MS_kの新たな送信電力値を計算してそれぞれ出力する複数の送信電力演算部とで構成される。



本発明の送信電力制御装置のブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局から複数の移動局への送信信号の電力を、前記各移動局からの制御信号に応じて前記各移動局毎に制御する送信電力制御装置において、前記送信信号の電力の総和を観測して総送信電力値を出力する総送信電力観測部と、前記総送信電力値に応じた係数 α を算出する係数演算部と、前記係数 α と前記制御信号とを用いて対応する移動局の新たな送信電力値を算出し新送信電力値としてそれぞれ出力する複数の送信電力演算部とを備え、前記複数の送信電力演算部は、それぞれ、前記制御信号が電力の減少を示す場合は、送信電力の増減量の基準となる正数に -1 を乗算して乗算結果を出力し、前記制御信号が電力の増加を示す場合は、対応する移動局の優先度に従って定められた優先係数と前記係数 α と前記正数との積を前記正数から減算して減算結果を出力する増減量演算部と、所定時間前の送信電力値と前記増減量演算部の出力とを加算して加算結果を前記新送信電力値として出力する加算器と、前記新送信電力値を前記所定時間だけ遅延させて前記加算器に出力する遅延回路とを備え、前記優先係数は、0 より大きく 1 より小さい値で、対応する移動局の通信がより重要であるほどより 0 に近い値であることを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の送信電力制御装置において、

前記係数演算部は、前記総送信電力値が所定値以下である場合は、前記係数 α を 0 とし、前記総送信電力値が前記所定値より大きく、かつ、可能な総送信電力値の最大値より小さい場合は、前記係数 α を 0 より大きく 1 より小さい値とし、かつ、前記総送信電力値がより大きいほど前記係数 α を 1 に近い値とし、前記総送信電力値が前記最大値以上である場合は、前記係数 α を 1 とすることを特徴とする送信電力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、送信電力制御装置に関し、特に、スペクトル拡散通信方式を用いる移動通信システムにおける下りリンク送信電力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、無線伝送路をシェアリングして複数ユーザによる同時通信を可能とするマルチプルアクセス（多元接続）方式として、符号分割マルチプルアクセス（Code Division Multiple Access：以下、CDMA という）方式が注目されて

いる。CDMA 方式は、スペクトル拡散技術を使用し、同一周波数帯を複数のユーザに割り当てる方式である。CDMA 方式において加入者容量を増加させるためには、高精度の送信電力制御が必須とされる。

【0003】 CDMA 方式における、従来の下りリンク送信電力制御方法は次のとおりである。移動局内部には、受信信号に要求される受信信号対干渉波電力比（Signal-Interference Power Ratio：以下、SIR という）が目標 SIR として予め設定されている。SIR が小さい値ということは、自己の信号の干渉波電力に対する比率が小さいことを意味し、SIR が大きい値ということは、自己の信号の干渉波電力に対する比率が大きいことを意味する。

【0004】 移動局は受信信号の SIR を観測し、観測された SIR と目標 SIR を比較する。観測された SIR が目標 SIR より小さい場合、移動局は送信電力の増大を指示する送信電力制御命令を基地局に送信する。観測された SIR が目標 SIR より大きい場合、移動局は送信電力の減少を指示する送信電力制御命令を基地局に送信する。基地局は、この送信電力制御命令に従って、対応する移動局への送信信号の送信電力を調整する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来の技術には、以下の問題がある。

【0006】 1 つの基地局に対する移動局の数が増加すると、各移動局の受信信号の SIR は低下する。各移動局は、観測された受信信号の SIR が低下すると、各移動局の目標 SIR に基づいて送信電力の増大を指示する送信電力制御命令を基地局に送信する。基地局は、各移動局の送信信号の送信電力を増大する。各移動局にとって、他の移動局への送信信号の送信電力の増大は、さらなる SIR の低下の原因となり得る。受信信号の SIR が低下した移動局は、各移動局の目標 SIR に基づいて送信電力の増大を指示する送信電力制御命令を基地局に送信する。この悪循環が繰り返されると、送信電力が増大されたにもかかわらず、通信品質が劣化する、という問題が起こる。

【0007】 そこで本発明は、上記の問題を解決した送信電力制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明では、上記目的を達成する送信電力制御装置として、基地局から複数の移動局への送信信号の電力を、前記各移動局からの制御信号に応じて前記各移動局毎に制御する送信電力制御装置において、前記送信信号の電力の総和を観測して総送信電力値を出力する総送信電力観測部と、前記総送信電力値に応じた係数 α を算出する係数演算部と、前記係数 α と前記制御信号とを用いて対応する移動局の新たな送信電力値を算出し新送信電力値としてそれぞれ出力する複数の送信電力演算部とを備え、前記複数の送信電力演算

部は、それぞれ、前記制御信号が電力の減少を示す場合は、送信電力の増減量の基準となる正数に -1 を乗算して乗算結果を出力し、前記制御信号が電力の増加を示す場合は、対応する移動局の優先度に従って定められた優先係数と前記係数 α と前記正数との積を前記正数から減算して減算結果を出力する増減量演算部と、所定時間前の送信電力値と前記増減量演算部の出力とを加算して加算結果を前記新送信電力値として出力する加算器と、前記新送信電力値を前記所定時間だけ遅延させて前記加算器に出力する遅延回路とを備え、前記優先係数は、 0 より大きく 1 より小さい値で、対応する移動局の通信がより重要であるほどより 0 に近い値であることを特徴とする送信電力制御装置を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の送信電力制御装置について説明する。説明中、本発明の送信電力制御装置を備える基地局を基地局Aと表す。

【0010】図1は、本発明の送信電力制御装置のブロック図である。

【0011】図1の送信電力制御装置の構成を説明する。

【0012】送信電力制御装置は、総送信電力観測部1、係数演算部2、優先度設定部3、送信電力指示部4、増減量演算部5-1~5-N、加算器6-1~6-N、遅延回路7-1~7-N、及び、送信部8-1~8-Nを備える。Nは、基地局Aが同時接続している移動局の数である。増減量演算部5-k、加算器6-k、遅延回路7-k及び送信部8-k ($k=1\sim N$) は、対応する移動局MS_kへの送信に用いられる送信電力の制御に用いられる。

【0013】総送信電力観測部1は、基地局Aの無線エリア内にある、全ての移動局への送信電力の総和を観測し観測値Paを出力する部分である。係数演算部2は観測値Paに応じて送信電力の増減量の演算に用いる係数 α を算出する部分である。優先度設定部3は各移動局の優先度に対応する重み係数 w_i を決定し出力する部分である。重み係数 $w_1\sim w_N$ は、 0 より大きく 1 より小さい値である。重み係数 $w_1\sim w_N$ は、それぞれ対応する移動局MS₁~MS_kの優先度が高いほど 0 に近く、優先度が低いほど 1 に近い値である。送信電力指示部4は、各移動局から転送されてくる各送信電力制御命令に対応する増減量演算部5-1~5-Nへ要求符号 $s_1\sim s_N$ として出力する部分である。要求符号 s_k は、それが正の値である場合は送信電力増加要求を示し、それが負の値である場合は送信電力減少要求を示す。各送信電力制御命令は各移動局の必要に応じて送信されるため、各送信電力制御命令全てが同時に基地局Aに到達するわけではない。

【0014】増減量演算部5-1~5-Nは、新たに要求符号 $s_1\sim s_N$ が入力された場合にのみ、優先度設定部

3の出力である重み係数 $w_1\sim w_N$ と定数 δ と係数演算部2の出力である係数 α と送信電力指示部4の出力である要求符号 $s_1\sim s_N$ とを用いて、各移動局への送信電力の増減量を計算する回路である。増減量演算部5-1~5-Nは、新たに要求符号 $s_1\sim s_N$ が入力されなかった場合は、 0 を出力する。定数 δ は基準となる増減量である。

【0015】遅延回路7-1~7-Nは、入力値を1測定周期T遅延して出力する回路である。加算器6-1~6-Nはそれぞれ増減量演算部5-1~5-Nの出力と遅延回路7-1~7-Nの出力とを加算して送信電力値 $p_1\sim p_N$ として出力する部分である。送信部8-1~8-Nは、各移動局MS₁~MS_kへ信号を送信する際、その送信電力を対応する送信電力値 $p_1\sim p_N$ に従って調整する。

【0016】図1に示す送信電力制御装置の動作を説明する。

【0017】総送信電力観測部1は、基地局Aの無線エリア内にある全ての移動局への総送信電力を観測する。総送信電力観測部1は、送信部8-1~8-Nから出力される信号の測定周期Tの間の総送信電力を測定し、その平均値を測定周期T毎に観測値Paとして出力する。観測値Paは係数演算部2に入力される。

【0018】係数演算部2は、観測値Paに対応する係数 α を算出する。算出方法の例として、図2のグラフに従って係数 α を算出する方法と、図3のグラフに従って係数 α を算出する方法とを挙げる。図2のグラフに従う方法では、観測値Paの範囲に対応して非連続的に係数 α が決められる。例えば、観測値Paが値Th2より大きく、かつ、値Th3より小さい場合は、 α_2 が係数 α として出力される。図3のグラフに従う方法では、観測値Paに対応して連続的に係数 α が決められる。いずれの場合も、観測値Paが、基地局と移動局との間の通信に適用され得る最大総送信電力値P_{max}より大きい場合、係数 α は 1 となる。係数 α は、各移動局に対応する増減量演算部5-1~5-Nに入力される。

【0019】優先度設定部3は、重み係数 w_k を設定して出力する。設定方法の例として、基地局Aが各移動局に対する優先度を決定しその優先度に対応する重み係数 w_k を決める方法と、各移動局が要求したい優先度を基地局Aに送信し基地局Aがその優先度に応じて重み係数 w_k を決める方法とを挙げる。

【0020】基地局Aが移動局MS_kに対する優先度を決定しその優先度に対応する重み係数 w_k を決める方法について説明する。

【0021】優先度設定部3は、内部に予め、各移動局MS₁~MS_Nと各移動局MS₁~MS_Nの契約内容に応じた重み係数 $w_1\sim w_k$ との対応表をもっている。対応表は各移動局が基地局Aのエリアに出入りするたびに書き換えられる。移動局MS_kは基地局Aのエリア内に入った

ときに、基地局Aからのパイロットチャネルの検出およびシステムチャネルの検出によってシステム同期を確立する。この後、移動局MS_kは基地局Aにレジストレーション（利用者情報・端末情報）を送信する。基地局Aは移動局MS_kから受信した端末情報を制御局に送信する。制御局は受信した端末情報からその端末利用者が加入しているサービス内容を検出して基地局Aに送信する。基地局Aは、優先度設定部3内部の対応表に、そのサービス内容に応じて移動局MS_kに対応する重み係数 w_k を設定する。例えば、移動局MS_kが品質を重視するサービス契約をしている場合、優先度設定部3内部の対応表では、移動局MS_kに対応する重み係数 w_k として0.3が設定される。

【0022】この重み係数の設定は各移動局の着信時および発信時に行われる。着信時には、まず、基地局Aが移動局MS_kの呼び出し信号をエリアに放射する。移動局MS_kが応答メッセージを基地局Aに送信する。基地局Aが応答メッセージを受信した時点で、優先度設定部3は移動局MS_kの重み係数 w_k を増減量演算部5-kへ出力する。発信時には、まず、移動局MS_kが通話要求信号を基地局Aへ出力する。基地局Aが通話要求信号を受信した時点で優先度設定部3は移動局MS_kの重み係数 w_k を増減量演算部5-kへ出力する。

【0023】各移動局が要求したい優先度を基地局Aに送信し基地局Aがその優先度に応じて重み係数 w_k を決める方法について説明する。

【0024】応答メッセージには優先度を表すフラグが挿入されている。優先度は1~10までの10個の数字を使って表され、数が多いほうがより重要である。基地局Aは応答メッセージ中の優先度を表すフラグから優先度を取りだして優先度設定部3に送る。優先度設定部3は優先度の逆数を計算し重み係数 w_k として増減量演算部5-kへ出力する。

【0025】各増減量演算部5-1~5-Nには、送信電力指示部4から要求符号 $s_1 \sim s_N$ も入力される。増減量演算部5-k ($k=1 \sim N$) は、新たに要求符号 s_k が入力された場合、次式を使って、移動局MS_kに対する送信電力の増減量 Δp_k を計算する。

【0026】

【数1】

$s_k > 0$ の場合 $\Delta p_k = \delta - w_k \cdot \alpha \cdot \delta$

$s_k < 0$ の場合 $\Delta p_k = -\delta$

増減量演算部5-k ($k=1 \sim N$) は、新たに要求符号 s_k が入力されなかった場合、増減量 Δp_k として0を出力する。

【0027】加算器6-kは、増減量 Δp_k と遅延回路

7-kから出力された1測定周期T前の送信電力値 p_k とを加算して加算結果を出力する。加算結果は、移動局MS_kに対する新たな送信電力値 p_k として送信部8-kに入力される。また、加算結果は遅延回路7-kにも入力され、測定周期T後の送信電力値 p_k の計算に用いられる。送信部8-kは、移動局MS_kへの送信信号の送信電力を送信電力値 p_k に設定する。

【0028】本発明によれば、基地局Aから全ての移動局への送信電力の総和が大きい場合は、その送信電力の総和が減少するように、増減量 Δp_k が更新される。また、増減量 Δp_k を、より優先度の高い移動局に対してはより大きく設定している。すなわち、優先度の低い移動局への送信電力を下げることで、優先度の高い移動局の送受信品質が保持しつつ、総送信電力が必要以上に大きくなるのを防ぐ。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明の送信電力制御装置について、以下の効果が得られる。

【0030】基地局の総送信電力が所定値よりも大きくなった時、その差の大きさに応じて移動局への送信信号の送信電力を更新することができる。その結果、移動局数が増大して干渉電力が大きくなったときでも、全ての移動局の通信品質が一律に劣化するのを防ぐことができる。さらに、際限なく送信電力が増加するのを防ぐことができるため、隣接基地局の無線サービスエリアに与える干渉電力の影響を抑制できる。

【0031】さらに、移動局の優先度に応じた送信電力の更新を行うことができるため、基地局の総送信電力を目標総送信電力以下に保ちつつ、重要な通信の品質劣化を防ぐことができる。また、移動体通信の契約者に品質の優劣を使った新しいサービスなどを付加することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送信電力制御装置のブロック図である。

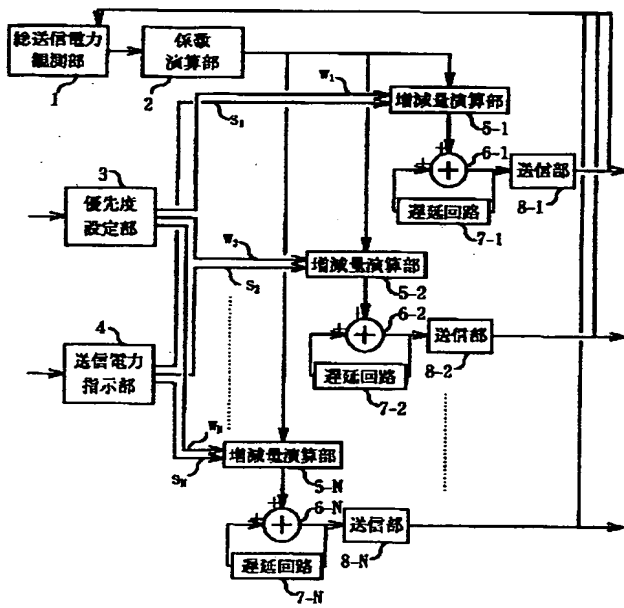
【図2】観測値Paと係数 α との第1の関係図である。

【図3】観測値Paと係数 α との第2の関係図である。

【符号の説明】

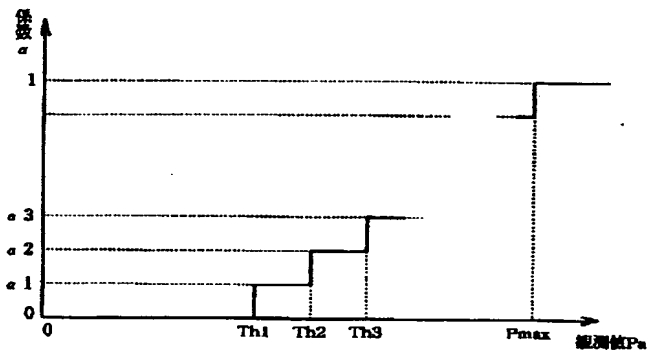
- 1 … 総送信電力観測部
- 2 … 係数演算部
- 3 … 優先度設定部
- 4 … 送信電力指示部
- 5-1~5-N … 増減量演算部
- 6-1~6-N … 加算器
- 7-1~7-N … 遅延回路
- 8-1~8-N … 送信部

【図1】



本発明の送信電力制御装置のブロック図

【図2】



【図3】

